

TVH

TIE - JA VESIRAKENNUSHALLITUS

AJOKUSTANNUKSET **1981**

**MK / KM
TUNTI
ONNETTOMUUS**

TALOUSOSASTO - TUTKIMUSTOIMISTO

TOUKOKUU 1981



81 671

Tieliikenteen
AJOKUSTANNUKSET VUONNA 1981

Sisältö

Sivu

KÄYTTÄJÄLLE.....	2
TALOUDELLISISTA LASKELMISTA.....	3
- Verolliset vai verottomat kustannukset ja hyödyt?...	3
- Hankkeen tarkastelusta.....	3
- Laskenta-arvoja.....	6
- Esimerkki tiehankkeen taloudellisesta tarkastelusta.	7
1. YHTEENVETO AJOKUSTANNUSTEN YKSIKKÖHINNOISTA V.1981	11
2. AJOKUSTANNUSTEN YKSIKKÖHINNAT V.1981	13
2.1. Ajoneuvokustannukset.....	13
- Henkilöautot.....	13
- Pakettiautot.....	14
- Linja-autot.....	15
- Kuorma-autot.....	16
2.2. Aikakustannukset.....	17
- Henkilöautot.....	17
- Paketti-, linja- ja kuorma-autot.....	18
2.3. Onnettomuuskustannukset.....	19
- Yksikkökustannukset 1981.....	19
- Onnettomuuskustannusten käyttö.....	21
3. AJOKUSTANNUSTAULUKOT 1981.....	23
- Ajokustannukset yhteensä p/km.....	24
- Ajoneuvokustannukset p/km.....	25
- Aikakustannukset p/km.....	26
- Onnettomuuskustannukset p/km.....	27

Julkaisun laatii TVH:n tutkimustoimiston taloudellinen jaosto, jonne kaikki julkaisua ja sen sisältöä koskevat tiedustelut, huomautukset ja ehdotukset pyydetään osoittamaan. Jaostosta saa myös tarkempia tietoja ajokustannusten yksikköarvoista ja niiden laskentaperusteista. Seuraava ajokustannusjulkaisu ilmestyy toukokuussa 1982.

Kustannusryhmien vastuuhenkilöt:

- ajoneuvokustannukset: Matti Ruuti
 - aikakustannukset: Nils Halla (L. Ali-Mattila 15.6.81 saakka)
 - onnettomuuskustannukset: Veijo Kokkarinen
- Julkaisun kokoaja: Nils Halla

Puhelin: TVH vaihde 90-630 741

Postiosoite: TVH/Tt P1 20 00131 Helsinki 13

Tieliikenteen

AJOKUSTANNUKSET VUONNA 1981

KÄYTTÄJÄLLE

Tie- ja vesirakennushallituksen tutkimustoimisto alkoi v. 1978 julkaisusta vuosittain tietoja tieliikenteen ajokustannuksista. Lasketut arvot ovat tarkoitettut tienpitotoimenpiteiden taloudelliseen tarkasteluun, jolloin näkökulma on ensisijassa yhteiskuntataloudellinen.

Ajokustannukset muodostuvat kolmesta osakustannustekijästä: 1) ajoneuvokustannuksista, 2) aikakustannuksista ja 3) onnettomuuskustannuksista. Näistä ajoneuvokustannukset vastaavat lähinnä sitä, mitä yleensä katsotaan ajoneuvon käytön maksavan. Ajoneuvokustannusarvot on esitetty omakustannushintaisina ja niihin sisältyvät siis välilliset verot. Verojen osuus on kuitenkin ilmoitettu, joten tarvittaessa voidaan laskelmat tehdä verottomia ajoneuvokustannuksia käyttäen (ks. laskentaohjeita s. 3).

Yksittäinen ajoneuvon käyttäjä harvemmin arvottaa ja ottaa huomioon onnettomuus- ja aikakustannuksia siinä muodossa kuin ne ovat tässä julkaisussa esitetyt. Säästöt aika- ja etenkin onnettomuuskustannuksissa ovat kuitenkin keskeisiä perusteita tienpitotoimenpiteitä harkittaessa. Öljyn hinnan nopea nousu lisää toisaalta ajoneuvokustannusten suhteellista merkitystä hankkeiden tarkastelussa.

Esitetyt yksikköhinnat ovat suositusluonteisia, eikä niitä ole virallisesti vahvistettu TVH:ssa. Aika- ja onnettomuuskustannusten yksikköarvot on laskettu liikenneministeriön yhteiskuntataloudellisia laskelmia liikennesektorissa käsitelleen työryhmän ehdottamien periaatteiden mukaan.

Kustannusarvojen hintataso on huhtikuun 1981 mukainen. Julkaisun lopun taulukko-osaa ajokustannusten vaihteluista erilaisissa tie- ja liikenneolosuhteissa on selvennetty.

TALOUDELLISISTA LASKELMISTA

Verolliset vai verottomat kustannukset ja hyödyt?

Muodollisesti oikea periaate olisi vähentää verot pois sekä hyötyettä kustannuspuolelta. Tällöin kaikki tarkasteltavat erät ilmaisivat joko selviä nettohyötyjä tai selviä resurssiuhrauksia.

Käytännössä vero-osuuksien tarkka määrittäminen ja vähentäminen on hankala tehtävä. Laskelmiin riittävällä tarkkuudella voidaan kuitenkin todeta, että:

- ajokustannussäästöissä veroja sisältyy oleellisesti vain ajoneuvokustannuksiin; verojen osuus on hieman alle 20 %
- investointikustannuksista suoraan ja välillisesti valtiolle palautuva osa on n. 15 %, lisäksi kunnille menee kustannuksista n. 8 %

Näyttää siis siltä, että hyöty- ja kustannuserien vero-osuudet vastaavat melko tarkoin toisiaan. Laskelmia tehtäessä voidaan näinollen ottaa sekä kustannukset että säästöt verollisina.

Hankkeen tarkastelusta

Suunniteltua tiehanketta alustavasti tarkasteltaessa tarvitaan ajokustannusten muutosta laskettaessa seuraavat tiedot 1) perusvaihtoehdosta (yleensä olemassa oleva yhteys) ja 2) parannusvaihtoehdosta tai -vaihtoehtoista:

- tarkastelutiejakson pituus eri vaihtoehtoissa
- liikennemäärät ajoneuvolajeittain perusvaihtoehdolla
- ennuste liikennemääristä parannusvaihtoehtoilla
- matkojen tarkoitusjakauma (mikäli mahdollista selvittää)
- keskinopeuksien muutos perusvaihtoehtoon nähden ajoneuvolajeittain

- geometrian muutos perusvaihtoehtoon nähden (näkyvä välillisesti keskinopeuksien muuttumisessa)
- päällysteen muutos
- eri parannusvaihtoehtojen rakennuskustannukset ja kunnossapitokustannukset

Huom.: onnettomuuskustannusten muutos olisi arvioitava suhteutettuna perusvaihtoehtoon todellisiin onnettomuuslukuihin, mikäli ne ovat tiedossa.

Näiden tietojen ja ajokustannusarvojen perusteella voidaan laskea:

- 1) 1. vuoden tuottokerroin, jolloin vaihtoehtoon 1. käyttövuoden arvioidut kustannussäästöt jaetaan kokonaisrakennuskustannuksilla.

Tämä tunnusluku sopii vaihtoehtojen alustavaan kannattavuusvertailuun. Suhdeluvun pitäisi kannattavassa hankkeessa olla ainakin 0,08...0,1.

- 2) Hyöty/kustannus-suhdeluku investointiajalta (tiet 20 a; sillat 25 a). Kustannussäästöt diskontataan tarkasteluvuoteen käyttäen korkona 6 %. Säästöjen nykyarvo jaetaan rakennuskustannuksilla. Liikennetaloudellisesti kannattavan hankkeen h/k-suhteen on oltava suurempi kuin yksi (>1).

Säästöjä laskettaessa oletetaan, että ajoneuvokustannusten reaali- ja rahakasvu on 1 %/a sekä aika- ja onnettomuuskustannusten 2 %/a. (Nämä yhdistettynä voidaan riittävällä tarkkuudella arvioida ajokustannusten reaali- ja rahakasvun olevan 1,25 %/a). Kunnossapitokustannusten ei oleteta reaalisesti kasvavan.

Liikenteen kasvu tarkasteluajalla pitäisi arvioida tapauskohtaisesti. Ellei tätä voida tehdä, käytetään oheisia alueellisia kasvulukuja:

Liikenteen kasvu 1980 - 2000 läänittäin ja tietyypeittäin:

Lääni	Liikenteen kasvu 1980 - 2000 %/a					
	Henkilöautot			Kuorma-autot		
	Vt,kt	Muut mt	Pt	Vt,kt	Muut mt	Pt
Uudenmaan	1,6	1,1	0,8	0,7	0,8	1,1
Turun ja Porin	1,6	1,2	0,9	0,6	0,8	1,0
Hämeen	1,7	1,2	0,9	0,6	0,8	1,0
Kymen	1,6	1,1	0,8	0,8	1,0	1,2
Mikkelin	1,7	1,3	1,0	0,7	0,8	1,1
Kuopion	1,7	1,3	1,0	0,9	1,0	1,3
Pohjois-Karjalan	1,7	1,3	1,0	0,7	0,8	1,1
Keski-Suomen	1,7	1,3	1,0	0,8	1,0	1,2
Vaasan	1,8	1,4	1,0	0,7	0,9	1,2
Oulun	1,8	1,4	1,0	0,7	0,8	1,1
Lapin	1,7	1,4	1,0	0,8	1,0	1,2
Keskimäärin	1,7	1,2	0,9	0,7	0,8	1,1
Keskimäärin yl. tiet	1,4			0,8		

Pitemmän ajanjakson ajokustannussäästöjen arviointiin liittyy monia epävarmuustekijöitä, joten näihin laskelmiin on suhtauduttava varauksin. Tulos on parempi esittää vaihteluvälinä kuin yhtenä lukuna. Tähän päästään, kun annetaan lähtöarvot vaihteluväleinä (lähinnä liikennetiedot).

HUOMAA: TÄSSÄ ON KÄSITELTY PELKÄSTÄÄN AJOKUSTANNUSTEN MUUTOKSIA. TIE-HANKKEELLA ON KUITENKIN MYÖS MUITA VAIKUTUKSIA:

- ympäristöönsä (maisemaan)
- vaikutusalueensa taloudelliseen kehitykseen
- vaikutusalueensa sosiaaliseen rakenteeseen
- valtakunnallisen aluepolitiikan toteutumiseen
- työllisyyteen
- onnettomuuksien muut kuin taloudelliset vaikutukset

Nämä vaikutukset ovat osittain heijastumia ajokustannusten muutoksista (ns. kerrannaisvaikutuksia). Niiden rahallinen arvottaminen on usein vaikeata; siitä huolimatta:

MYÖS NÄMÄ VAIKUTUKSET ON EHDOTTOMASTI OTETTAVA HUOMIOON HANKETTA TARKASTELETAESSA. PELKÄSTÄÄN LIIKENNETALOUDELLISILLA PERUSTEILLA EI HANKKEESTA VOI (EIKÄ SAA) TEHDÄ RATKAISUA!

Laskenta-arvojaKorkotekijä: $(1+r)^n$

r: korkokanta (%)

n: vuosia

n \ r	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
5	1,038	1,051	1,064	1,077	1,091	1,104
10	1,078	1,105	1,132	1,161	1,189	1,219
15	1,119	1,161	1,205	1,250	1,297	1,346
20	1,161	1,220	1,282	1,347	1,415	1,486
25	1,205	1,282	1,364	1,451	1,543	1,641
30	1,251	1,348	1,452	1,563	1,683	1,811

Diskonttaustekijä: $(1+r)^{-n}$

n \ r	6,00
5	0,747
10	0,558
15	0,417
20	0,312
25	0,233
30	0,174

Säästöjen nykyarvo Y_D : esim. 20 vuodelta (6 %:n mukaan)

$$Y_D = 5(0,5y_0 + 0,747y_5 + 0,558y_{10} + 0,417y_{15} + 0,5 \cdot 0,312y_{20})$$

ESIMERKKI TIEHANKKEEN TALOUDELLISESTA TARKASTELUSTA¹⁾

Tarkasteltava tie on pituudeltaan 12,5 km. Se on sorapintainen ja sitä on aikaisemmin jo jonkin verran paranneltu soratienä. Geometria on muutamaa jyrkähköä kaarretta lukuunottamatta tyydyttävä. Tien leveys on 6 m ja liikenne (KVL, 1980) 470 henkilöautoa ja 65 kuorma-autoa (pakettiautot luettu henkilöautoihin ja linja-autot kuorma-autoihin). Lomaliikennettä ei tiellä juuri ole. Henkilöautojen keskinopeus tiellä on n. 60 km/h ja kuorma-autojen n. 50 km/h. Kunnossapitokustannukset ovat (v. 1980) n. 106 000 mk koko tarkasteluvälillä.

Parannusvaihtoehtoja on kaksi. Ensimmäisessä vaihtoehdossa tie kunnossapidon varatyönä päällystetään öljysoralla. Tien leveys ja geometria säilyvät ennallaan, kuten myös tien pituus; liikenne kuten nollavaihtoehdossa. Parantamiskustannukset olisivat 1 700 000 mk ja kunnossapitokustannukset vuodessa aluksi n. 70 000 mk ja myöhemmin n. 113 000 mk (mukaan myös uudelleenpäällystämisen kustannus). Henkilöautojen keskinopeus olisi n. 70 km/h ja kuorma-autojen n. 55 km/h.

Toisessa parannusvaihtoehdossa tietä parannetaan normaalina rakennusinvestointina. Tien rakenne ja suuntaus paranee ja tie päällystetään öljysoralla. Leveys on edelleen 6 m. Tien pituus lyhenee ja olisi 12 km. Parannuskustannus olisi 5 400 000 mk. Tien kunnossapito vaatisi aluksi n. 67 000 mk/a ja myöhemmin 108 000 mk/a. Liikenne kuten nollavaihtoehdossa. Henkilöautojen keskinopeus olisi 80 km/h ja kuorma-autojen 60 km/h.

1) Esimerkki on otettu sellaisenaan Ajokustannukset 1980-julkaisusta, joten kustannustaso on v. 1980 mukainen. Esimerkin tarkoituksena on selvittää liikennetaloudellisten laskelmien suorittamistapaa.

Laskelmat

Vaihtoehtojen laskennallista käsittelyä on yksinkertaistettu. Liikenteen kasvu oletetaan vaihtoehtoissa samaksi: henkilö-autoilla 1,1 %/a ja kuorma-autoilla 1,0 %/a (vastaa Kymen läänin oheisessa liikenteen kasvutaulukossa). Myös ajokustannusten muutos oletetaan samaksi eri vaihtoehtoissa eli olevan 1,25 %/a. Tarkasteluajanjakso on 1985...2005 eli 20 vuotta.

Taulukoista 10a ja b sivulta 24 saadaan mainittuja nopeuksia ja olosuhteita vastaavat ajokustannukset:¹⁾

Vaihtoehto	Ha	Ka
0	1,20 mk/km	3,46 mk/km
1	1,08 mk/km	3,20 mk/km
2	1,07 mk/km	3,08 mk/km

Sivulta 6 saadaan vuotuisia kasvuprosentteja vastaavat kasvukertoimet ja koko investointiajan ajokustannussäästöt voidaan riittävällä tarkkuudella laskea sivun 6 kaavalla, jolloin tarvitsee laskea vain joka viidennen vuoden säästöt.

Ve 0: Henkilöautojen ajokustannukset v. 1985 lasketaan seuraavasti:

$$Ak_{Ha,1985} = 1,051 \cdot 470 \cdot 1,064 \cdot 1,20 \cdot 12,5 \cdot 365 = 2878000 \text{ mk}$$

5 v. liik. kasvu liikenne (KVL, 1980) ajokust. mk/km tien pituus muunto vuosikustannuksiksi

$$Ak_{Ha,1990} = 1,105 \cdot 470 \cdot 1,132 \cdot 1,20 \cdot 12,5 \cdot 365 = 3219000 \text{ mk}$$

jne.

Ve 1: Kuorma-autojen ajokustannukset

$$Ak_{Ka,1985} = 1,051 \cdot 65 \cdot 1,064 \cdot 3,20 \cdot 12 \cdot 365 = 1061000 \text{ mk}$$

jne.

Vastaavalla tavalla lasketaan ajokustannukset henkilö- ja kuorma-autoille eri vaihtoehtoissa. Saadut tulokset eri vuosilta on esitetty seuraavassa asetelmassa (1000 mk):

1) Vrt. huomautus edellisellä sivulla

	Vuosi	Ajokustannukset		Kp-kustann.	Yhteensä	K-säästöt
		Ha	Ka			
Ve 0	1985	2878	1148	106	4132	-
	90	3219	1284	106	4609	-
	95	3600	1436	106	5142	-
	2000	4025	1605	106	5736	-
	05	4500	1794	106	6400	-
Ve 1	1985	2590	1061	70	3721	411
	90	2897	1187	70	4154	455
	95	3240	1328	113	4681	461
	2000	3622	1482	113	5217	519
	05	4050	1659	113	5822	578
Ve 2	1985	2463	981	67	3511	621
	90	2755	1097	67	3919	690
	95	3082	1227	108	4417	725
	2000	3445	1371	108	4924	812
	05	3852	1533	108	5493	907

Sijoittamalla vaihtoehtojen kustannussäästöt sivun 6 kaavaan, saadaan säästöjen nykyarvoksi (v. 1985, 6 %:n mukaan):

Ve 1: 5 546 000 mk

Ve 2: 8 553 000 mk

Taloudelliset tunnusluvut:

Vaihtoehdon 1 ensimmäisen vuoden tuottokerroin on:

$$e = \frac{Y_{D1,1985}}{R} = \frac{411\,000\text{ mk}}{1\,700\,000\text{ mk}} = 0,24$$

ja hyöty-kustannussuhde:

$$H/K = \frac{Y_{D1}}{R} = \frac{5\,546\,000\text{ mk}}{1\,700\,000\text{ mk}} = 3,3$$

Vaihtoehdon 2 vastaavat luvut ovat: $e = 0,12$ ja $H/K = 1,6$

Johtopäätös: Molemmat parannusvaihtoehdot ovat liikennetaloudellisesti kannattavia. Vaihtoehto 1 on selvästi edullisin verrattaessa säästöjä vaadittavaan investointiin.

Huomautuksia:

- Tämä oli yksinkertaistettu esimerkki, jossa liikennemäärät olivat samat kaikissa vaihtoehdoissa. Usein liikenteen voidaan olettaa eri vaihtoehdoissa kehittyvän eri tavalla.
- Laskelmassa käytettiin keskimääräisiä aika- ja onnettomuuskustannuksia. Perusteltua olisi myös ollut olettaa vaihtoehdossa 1 keskimääräistä korkeammat onnettomuuskustannukset (tien geometria heikohko päällysteeseen nähden). Jos tunnetaan matkatarkoituskajakaumat, olisi parempi käyttää kullekin vaihtoehdolle tyypillisiä aikakustannuksia.
- Tavallisesti hankkeiden liikennetaloudellinen kannattavuus ei ole näin selvä. Tällöin erityisesti korostuu hankevaihtoehtojen muiden vaikutusten merkitys toimenpiteen valinnassa.

1. YHTEENVETO AJOKUSTANNUSTEN YKSIKKÖHINNOISTA V. 1981

Hintataso taulukoiden markkamäärissä on v. 1981 huhtikuun mukainen. Yksikköhintojen laskentaperusteita on esitetty kohdissa 2.1. - 2.3.

A: Ajoneuvokustannukset

Ajoneuvolaji	Ajoneuvo- kustannus p/km	Välillisten ve- rojen osuus	
		%	p
Henkilöauto	84	38 ¹⁾	32
Pakettiauto	111	19	21
Linja-auto	261	18	46
Kuorma-auto	259	19	50

1) Ml. hankintahintaan sisältyvä autovero

B: Aikakustannukset

Henkilöautot

Matkan tarkoitus	mk/tunti	
	/henkilö	/ajoneuvo
Työajan matka	35,10	38,60
Työ- ja asiointimatka	7,90	11,80
Vapaa- ja loma-ajan matka	4,50	10,40
Yhdistetty arvo	8,80	15,80

Tavara-autot

Ajoneuvolaji	mk/tunti	
	/henkilö	/ajoneuvo
Pakettiauto	26,60	26,60
Kuorma-autot	33,30	36,60
Yhdistetty arvo	30,50	33,60

Linja-autot

Yleiset tiet	10,50	141,80
Taajamat	9,80	235,20

C: Onnettomuuskustannukset

Vahinko-/onnettomuus- tyyppi	Kustannus mk	
	Yleiset tiet	Kaikki tiet ja kadut
Kuollut	1 750 000	1 750 000
Pysyvästi vammautunut	500 000	500 000
Tilapäisesti vammautunut	17 000	17 000
Vammautunut keskimäärin	44 000	34 000
Kuolemaan johtanut onnett.	2 040 000	1 995 000
Vammautumiseen joht. onnett.	68 000	44 000
Henkilövahinko-onnettomuus	307 000	205 000
Omaisuusvahinko-onnett.	12 000	8 500
Tieliikenneonnett. keskim.	120 000	15 000

Ajokustannustaulukoissa sivuilla 23...27 ovat myös aika- ja onnettomuuskustannukset ilmoitetut muodossa p/km.

2. AJOKUSTANNUSTEN YKSIKKÖHINNAT VUONNA 1981

2.1 Ajoneuvokustannukset

Ajoneuvokustannuksia on tarkasteltu tien käyttäjän näkökulmasta. Ne on laskettu omakustannushintaisina ml. polttoaineiden, tarvikkeiden ja ajoneuvojen hintoihin sisältyvät välilliset verot. Vakuutusmaksuja ei ole huomioitu, koska onnettomuuskustannuksia tarkastellaan erikseen kohdassa 2.3.

Ajoneuvoihin investoidun pääoman korkokannaksi on pyritty valitsemaan vieraan pääoman käypä korko, jota edustamaan on valittu Suomen Pankin keskuspankkiluoton peruskorko lisättyinä kahdella prosenttiyksiköllä. Arvonalenemisen prosenttilukua on tarkistettu edelliseen vuoteen verrattuna.

Henkilöautot

Henkilöauton ajoneuvokustannus on laskettu seuraavin perustein:

- polttoaineen kulutus 8,5 l/100 km
- vuotuinen ajosuorite 18 800 km
- hankintahinta 48 000 mk
- poistoaika 8 vuotta
- arvonaleneminen 15 %/a
- korkokanta 11,25 %/a
- polttoaineen hinta 1.5.1981: 3,35 mk/l (99-okt.);
3,22 mk/l (92-okt.)

Taulukko 1: Henkilöauton keskimääräinen ajoneuvokustannus

Kustannustekijä	p/km
Poltto- ja voiteluaine	30
Korjaus ja huolto	8
Renkaat	3
Säilytys	3
Pääoman poisto	23
Pääoman korko	17
Yhteensä	84

Pakettiautot

Pakettiauton ajoneuvokustannus on laskettu seuraavin perustein:

- polttoaineen kulutus 12 l/100 km
- vuotuinen ajosuorite 15 700 km
- hankintahinta 55 000 mk
- poistoaika 8 vuotta
- arvonaleneminen 20 %/a (tarkistus viime vuodesta)
- korkokanta 11,25 %/a
- dieselöljyn hinta 2,34 mk/l (1.5.1981), 92-okt. bensiini 3,22 mk/l; kannasta puolet bensiinikäyttöisiä.

Taulukko 2: Pakettiauton keskimääräinen ajoneuvokustannus

Kustannustekijä	p/km
Poltto- ja voiteluaine	36
Korjaus ja huolto	11
Renkaat	4
Säilytys	4
Pääoman poisto	36
Pääoman korko	20
Yhteensä	111

Linja-autot

Linja-auton ajoneuvokustannus on laskettu seuraavin perustein:

- polttoaineen kulutus 30,5 l/100 km
- vuotuinen ajosuorite 70 800 km
- hankintahinta 470 000 mk
- poistoaika 8 vuotta
- arvonaleneminen 20 %/a
- korkokanta 11,25 %/a
- dieselöljyn hinta 2,34 mk/l (1.5.1981)

Taulukko 3: Linja-auton keskimääräinen ajoneuvokustannus

Kustannustekijä	p/km
Polttoaine	71
Voiteluaine	8
Korjaus ja huolto	38
Renkaat	6
Ylläpito ja yleiskust.	30
Pääoman poisto	69
Pääoman korko	39
Yhteensä	261

Kuorma-autot

Kuorma-autojen ajoneuvokustannus on laskettu perävaunutto-
mien kuorma-autojen (KAIP), puoliperävaunuyhdistelmien (KAPP)
ja täysperävaunuyhdistelmien (KAVP) osalta erikseen. Kuorma-
auton keskimääräinen ajoneuvokustannus on laskettu eri
kuorma-autotyyppien vuotuisen liikennesuorituksen suhteessa.
Laskentaperusteet on merkitty oheiseen asetelmaan:

	KAIP	KAPP	KAVP
Polttoaineen kulutus (l/100 km).	27	41	45
Vuotuinen ajosuorite (km).....	38 000	70 000	85 000
Hankintahinta (mk).....	198 000	374 000	440 000
Kokonaispaino (t).....	11	30	38
Kuormatun ajon osuus (%).....	64	69	63
Poistoaika (a).....	8	8	8
Arvonaleneminen (%/a).....	25	23	20
Korkokanta (%/a).....	11,25	11,25	11,25
Dieselöljyn hinta (1.5.1981)...	2,34 mk/l		

Taulukko 4: Kuorma-auton keskimääräinen ajoneuvokustannus
p/km

Kustannustekijä	KAIP	KAPP	KAVP	KA
	0.55	0.10	0.35	1.00 ¹⁾
Polttoaine	63	96	105	81
Voiteluaine	7	11	12	9
Korjaus ja huolto	32	37	46	37
Renkaat	11	20	24	16
Ylläpito ja yleiskust.	30	30	30	30
Pääoman poisto	60	58	54	58
Pääoman korko	26	29	30	28
Yhteensä	229	281	301	259

1) Painotus liikennesuorituksen mukaan.

2.2

Aikakustannukset

Henkilöautot (kuljettajat ja matkustajat)

Ajan arvo vaihtelee riippuen matkan tarkoituksesta. Arvot lasketaan keskimääräisen laskentatuntipalkan perusteella seuraavasti:

- matkat työaikana: ajan arvo on bruttotuntipalkan ja vastaavien sosiaalikulujen summa
- matkat kodin ja työpaikan välillä sekä erilaiset asiointimatkat: 35 % keskimääräisestä bruttotuntipalkasta
- matkat vapaa- ja loma-aikana: 20 % keskimääräisestä bruttotuntipalkasta.

Laskentatuntipalkkana pidetään miespuolisen teollisuustyöntekijän keskimääräistä tuntiansiota¹⁾. Taulukossa 5 on esitetty henkilöautolle lasketut ajan tunti hinnat vuodeksi 1981. Mikäli matkan tarkoitustajakaumaa ei tunneta, käytetään yhdistettyä arvoa.

Taulukko 5: Henkilöauton ajan arvot v. 1981

Matkan tarkoitus	mk/tunti		
	/henkilö	2)	/ajoneuvo ³⁾
Työajan matka	35,10	1,1	38,60
Työ- ja asiointimatka	7,90	1,5	11,80
Vapaa- ja loma-ajan matka	4,50	2,3	10,40
Yhdistetty ajan arvo	8,80	1,8	15,80

1) 23,40 mk, ennakkoarvio huhtikuu 1981

2) Keskimääräinen henkilönluku ajoneuvossa; yhdistetyn arvon laskentapainot ajoneuvojen km-suoritteiden perusteella 17, 39 ja 44

3) Yhdistetyn arvon laskentapainot kuten huomautus 2).

Paketti-, linja- ja kuorma-autot

Taulukossa 6 on esitetty erilaisten ammattimaisen liikenteen ajoneuvojen ajan arvot. Tuntihintaa laskettaessa on perustana ajohenkilöstön keskimääräinen bruttopalkka lisättynä vastaavilla sosiaalikululuilla. Linja-auton matkustajien ajan arvo on taulukon 5 yhdistetyn arvon mukainen.

Taulukko 6: Ammattimaisen tieliikenteen ajan arvot v. 1981

Ajoneuvolaji	mk/tunti		
	/henkilö	1)	/ajoneuvo ²⁾
Pakettiauto	26,60	1,0	26,60
Kuorma-auto	33,30	1,1	36,60
Yhdistetty arvo	30,50	1,1	33,60

Linja-auto (yleiset tiet)	10,50	13,5	141,80
- " - (taaajamat)	9,80	24,0	235,20

1) Keskimääräinen henkilöluku ajoneuvossa; yhdistetyn arvon laskentapainot km-suoritteen perusteella 30 ja 70

2) Yhdistetyn arvon laskentapainot kuten huomautus 1).

Tavaraliikenteessä ei oteta huomioon kuljetettavan tavarán arvoa.

Ainakin toistaiseksi käytetään samaa yksikköarvoa säästettyjen ajoneuvokohtaisten aikajaksojen pituudesta riippumatta.

2.3 Onnettomuuskustannukset

Onnettomuuskustannukset jaetaan välittömiin, välillisiin ja inhimillisiin kustannuksiin. Välittömiä kustannuksia ovat tuotantotekijöiden käyttämisestä onnettomuuden välittömien seurauksien poistamiseen aiheutuvat kustannukset (esim. sairaanhoito, eläkkeet, ajoneuvovaurioiden korjaaminen). Välilliset kustannukset ovat luonteeltaan laskennallisia, ja niitä ei välittömästi eikä usein todellisuudessa ollenkaan suoriteta (onnettomuuden uhrin tuotannon menetys, tilastointi, väestövaikutukset jne.). Lisäksi onnettomuudesta aiheutuu inhimillisiä kärsimyksiä ja henkisiä vaikutuksia, joiden laskennallinenkaan arvottaminen ei ole mahdollista.

Tässä esitettyihin onnettomuuskustannuslaskelmiin sisältyvät ainoastaan välittömät kustannukset ja niistä seuraavat kustannuserät: sairaanhoidolliset toimenpiteet, hautajaiset, tietyt hallinnolliset toimenpiteet, eläkkeet ja korvaukset sekä aineelliset vahingot.

Laskettaessa eri vahinkotyyppien yksikköarvot välittömien (todellisten) kustannusten mukaisina (taulukko 9), muodostuu kuolonuhrin kustannus selvästi pienemmäksi kuin pysyvästi vammautuneen kustannus. Koska liikennekuoleman välttäminen on ensisijainen liikenneturvallisuustavoite ja koska yhteiskunta on valmis uhraamaan onnettomuudessa vammautuneen hoitamiseen huomattavasti liikennekuoleman todellista kustannusta enemmän varoja, on toimenpiteiden liikenneturvallisuusvaikutuksia vertailtaessa syytä käyttää kuolemaan johtaneen henkilövahingon arvona välitöntä kustannusta suurempaa arvoa. Tällaiseksi suositusarvoksi on valittu liikenteessä vakavasti vammautuneen, jatkuvaa laitoshoidoa tarvitsevan henkilön hoitokustannus. Suositusarvoa käytetään tulevaisuudessa toteutettavien hankkeiden, toimenpiteiden ja vaihtoehtojen edullisuusvertailussa (taulukot 7 ja 8). Taulukoissa 9 ja 10 on esitetty vastaavat välittömät kustannukset. Kustannukset on

laskettu huhtikuun 1981 hintatason mukaan. Laskelmat on tehty erikseen yleisten teiden ja yleisten teiden ja katu-
jen osalta.

Taulukko 7: Liikenneonnettomuuden henkilövahinkotyyppien yksikkökustannukset (suositusarvot)

	Yksikkökustannus (mk)	
	Yl. tiet	Yl. tiet ja kadut
Kuollut	1 750 000	1 750 000
Pysyvästi vammautunut	500 000	500 000
Tilap. vammautunut	17 000	17 000
Vammautunut keskim.	44 000	34 000
Ajoneuvovahinko henkilövahinkoa kohti	4 500	3 000

Taulukko 8: Onnettomuuslajeittaiset yksikkökustannukset (suositusarvot)

Onnettomuuslaji	Yksikkökustannus (mk)	
	Yleiset tiet	Kaikki tiet ja kadut
Kuolemaan johtanut	2 040 000	1 995 000
Vammautumiseen joht.	68 000	44 000
Henkilövahinkoon joht.	307 000	205 000
Omaisuuksivahinkoon joht.	12 000	8 500
1 onnettomuus keskimäärin	120 000	15 000

Taulukko 9: Vahinkotyyppien välittömät yksikkökustannukset

Vahinkotyyppi	Yksikkökustannus (mk)	
	Yl. tiet	Kaikki tiet ja kadut
Kuollut	143 200	143 200
Pysyvästi vammautunut	500 000	500 000
Tilapäisesti vammautunut	17 300	17 300
Vammautunut keskimäärin	44 000	34 200
Ajoneuvovahinko	4 500	3 000

Taulukko 10: Henkilövahinkotyyppien välittömien yksikkökustannusten muodostuminen

Kustannuslaji	Kustannus/vahinkotyyppi (mk)			
	Kuollut	Pysyvästi vammautunut	Tilapäisesti vammautunut	Vammautunut keskimäärin
Sair.hoid. toimenp.	4 400	108 500	3 100	9 000
Hautajaiset	5 100	-	-	-
Hall. toimenp.	1 800	1 800	1 800	1 800
Eläkkeet ja korv.	127 900	385 700	8 400	19 400
Aineell. vahingot	4 000	4 000	4 000	4 000
Yhteensä	143 200	500 000	17 300	34 200

Onnettomuuskustannukset nopeusrajoituksen ja tien
päällysteen mukaan

Onnettomuuskustannukset ajokilometriä kohden eri päällysteisillä teillä on arvioitu käyttäen hyväksi tielajin (ja päällysteen) mukaisia onnettomuusasteita. Kustannukset on kohdistettu henkilöautoille ja kuorma-autoille autolajin onnettomuuteen osallisuuden mukaan.

Ajonopeuden mukaisten onnettomuuskustannusten laskenta-perusteissa on tapahtunut muutos. Nyt onnettomuuskustannukset on laskettu nopeusrajoituksen mukaisina. Tällä tapaa on voitu ottaa huomioon tien laatu.

3. AJOKUSTANNUSTAULUKOT 1981

Tiehanketarkastelujen helpottamiseksi on taulukoihin 10...13 (a, b) laskettu henkilö- ja kuorma-auton ajokustannuksia kilometriä kohden eri nopeuksilla (nopeusrajoitusten mukaan) ja erilaisilla päällysteillä. Asetettu nopeusrajoitus kuvastaa tien geometrasta ja liikenteellistä laatua. Ajoneuvo-kustannukset on ilmoitettu vain verollisina, mutta sivun 11 taulukon A tietojen perusteella voidaan laskea myös verotomat arvot.

Taulukoissa 10...13 (c) on esitetty ajokustannuksia taajamaolosuhteissa (kaupunkiajo). Näitä arvoja voidaan käyttää myös tarkasteltaessa päätieverkon liikennettä ruuhkatilanteessa.

Taloudellisissa tarkasteluissa voidaan pakettiautot lukea henkilöautoihin ja linja-autot kuorma-autoihin, elleivät erityiset syyt vaadi niiden erilliskäsittelyä.

Taulukko 10a: Henkilö auton ajo kustannukset (p/autokm)

Päällyste	Nopeusrajoitus km/h				
	50	60	80	100	120
	p/autokm				
Asfalttobet.	126	115	103	102	104
Öljysora	130	119	108	106	.
Sora	138	126	113	-	.

Taulukko 10b: Kuorma auton ajo kustannukset (p/autokm)

Päällyste	Nopeusrajoitus km/h				
	50	60	80	100	120
	p/autokm				
Asfalttobet.	347	321	298	299	.
Öljysora	359	331	309	-	.
Sora	377	346	322	-	.

Taulukko 10c: Ajo kustannukset taajama-ajossa, kestopäällyste

Keskinopeus	Kustannus p/autokm	
	Henkilöauto	Kuorma-auto
20	202	554
30	168	469
40	147	415
50	136	387
60	125	355

Taulukko 11a: Henkilö auton ajoneuvo kustannukset (p/autokm)

Päällyste	Nopeusrajoitus km/h				
	50	60	80	100	120
	p/autokm				
Asfalttivet.	84	80	78	81	88
Öljysora	88	84	82	85	.
Sora	95	90	87	(91)	.

Taulukko 11b: Kuorma auton ajoneuvo kustannukset (p/autokm)

Päällyste	Nopeusrajoitus km/h				
	50	60	80	100	120
	p/autokm				
Asfalttivet.	261	248	243	254	.
Öljysora	272	258	253	-	.
Sora	289	272	266	-	.

Taulukko 11c: Ajoneuvo kustannukset taajama-ajossa, kestopäällyste

Keskinopeus	Kustannus p/autokm	
	Henkilöauto	Kuorma-auto
20	115	356
30	107	332
40	99	308
50	93	289
60	88	269

Taulukko 12a: Henkilö_____auton_____aika_____kustannukset (p/autokm)

Päällyste	Nopeusrajoitus km/h				
	50	60	80	100	120
	p/autokm				
Asfalttobet.	32	26	20	16	13
Öljysora	32	26	20	16	(13)
Sora	32	26	20	(16)	(13)

Taulukko 12b: Kuorma_____auton_____aika_____kustannukset (p/autokm)

Päällyste	Nopeusrajoitus km/h				
	50	60	80	100	120
	p/autokm				
Asfalttobet.	73	61	46	37	(31)
Öljysora	73	61	46	(37)	(31)
Sora	73	61	46	(37)	(31)

Taulukko 12c: Aika_____kustannukset taajama-ajossa, kestopäällyste

Keskinopeus	Kustannus p/autokm	
	Henkilöauto	Kuorma-auto
20	79	183
30	53	122
40	40	92
50	32	73
60	26	61

Taulukko 13a: Henkilö auton onnettomuus kustannukset (p/autokm)

Päällyste	Nopeusrajoitus km/h				
	50	60	80	100	120
	p/autokm				
Asfalttobet.	10	9	5	5	3
Öljysora	10	9	6	5	.
Sora	11	10	6	-	.

Taulukko 13b: Kuorma auton onnettomuus kustannukset (p/autokm)

Päällyste	Nopeusrajoitus km/h				
	50	60	80	100	120
	p/autokm				
Asfalttobet.	13	12	9	8	.
Öljysora	14	12	10	-	.
Sora	15	13	10	-	.

Taulukko 13c: Onnettomuus kustannukset taajama-ajossa, kestopäällyste

Keskinopeus	Kustannus p/autokm	
	Henkilöauto	Kuorma-auto
20	8	15
30	8	15
40	8	15
50	11	25
60	11	25